إنشاء مشاتل الخضر المحمية
وإنتاج شتلات الخضر



إعداد

د. إيهاب إبراهيم صادق
باحث بالمعمل المركزي للمناخ الزراعي

د. مسعد قطب حسانين
مدير المعمل المركزي للمناخ الزراعي

د. أسامة عبد المنعم الزيني
رئيس بحوث بمعهد بحوث البساتين

د. فاطمة سيد مرسي
باحث بالمعمل المركزي للمناخ الزراعي

2013

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة

مقدمة:

تعتبر محاصيل الخضر لها دوراً هاماً في توفير الغذاء والأمن الغذائي، علاوة علي ما لها من قيمة غذائية عالية لاحتواءها علي العديد من الفيتامينات والبروتينات والمعادن والكربوهيدرات والألياف. ومع التزايد المستمر في تعداد السكان فقد أنعكس ذلك علي زيادة الاحتياج اليومي من الخضروات بصورة مطردة. من هنا تولدت الحاجة الملحة لتحقيق التنمية الشاملة والتوسع في إنتاج الخضر، وذلك من أجل تحقيق مستويات عالية من الإنتاج والإنتاجية والجودة للمحاصيل المنتجة، فكان لابد من الاعتماد علي الهجن والاصناف وتحسين تكنولوجيا ونظم الإنتاج.

ويمثل قطاع المشاتل واحد من أهم العوامل الاقتصادية في منظومة زراعة الخضر في مصر والعالم. و يمكن إعزاء ذلك لارتفاع ثمن التقاوي المنزرعة، حيث تستورد بذور هجن الخضر التي تزرع تحت نظم الزراعة الحديثة من الخارج ومعظمها عبارة عن هجن عالية الإنتاج، وبالطبع فإن تكلفة استيراد هذه الأصناف مرتفعة جدًا ولذلك لابد من الاهتمام بزراعة البذور في المشتل والاهتمام بطريقة إنتاج الشتلات حتى نضمن الحصول على شتلة قوية جيدة وخالية من الأمراض والمشاكل المورفولوجية وسوف ينعكس ذلك ايجبيا على الكفاءة الانتاجية.

ومن هنا ستتناول هذة النشرة بشيء من التفصيل إنتاج شتلات الخضر تحت الظروف المصرية...... والله ولي التوفيق

تعريف المشتل:

المشتل هو مهد البذور التي تقضي فيه البادرات فترة حياتها الأولى ومن ثم تنقل إلي الحقل المستديم بعد فترة من الزمن تختلف على حسب عروة الزراعة ونوع الشتلات سواء كانت شتلات خضر، فاكهة، زينة، أسيجة نباتية، متسلقات، النباتات العشبية المزهرة، أشجار خشبية، حيث تزرع البذور أو عقل بعض الأصناف بغرض إنتاج الشتلات.

أهمية المشتل:

تكمن أهمية المشتل في كونة مكان تربية و حضانة الشتلات والتي تعد الركيزة الاساسية لإنتاج نباتات جيدة. فالمشتل هو المكان الذى تزرع فيه بذور هذه النباتات أو أصولها وأجزائها النباتية المستخدمة للتكاثر ويجرى لها الرعاية اللازمة وعمليات التربية أو التطعيم حتي يشتد عودها وتصبح صالحة لزراعتها فى المكان المستديم.

أهداف المشاتل والغرض من إنشائها:

إن الأهداف الرئيسية لإنشاء المشاتل هو المحافظة على الصفات الوراثية للأنواع النباتية المراد إكثارها وكذلك إنتاج شتلات سليمة قوية وذات صفات وراثية ممتازة تلائم البيئة وتتحمل الظروف المناخية الصعبة في الأماكن المراد زراعتها فيها. هذا و يمكن إجمال الاغراض التي من اجلها تقام المشاتل فيما يلي:

١. توفير الظروف البيئية الملائمة لإكثار الشتلات بالبذور أو الأجزاء الخضرية.
٢. الحصول على نباتات قوية سليمة متجانسة لتعظيم الإنتاجية للمحصول القابل للتسويق
٣. إنتاج الشتلات الجيدة من الأصناف ذات القيمة التسويقية المرتفعة.
٤. إعطاء العناية بدرجة مناسبة بالنباتات التي تمثل الأمهات عالية الإنتاج.بحيث تكون قوية خالية من الأمراض والحشرات لتمثل الأساس الأول في إنتشار الأنواع وحفظها والتوسع في زراعتها.
٥. أنتاج الشتلات باعداد كبيرة بحيث يمكن تغطية إحتياجات التوسع الأفقي في مناطق الإصلاح الجديدة.

شروط نجاح إنشاء المشتل:

أولاً: الإختيار الجيد لموقع المشتل و يتضمن ذلك إستيفاءه للشروط الاتية:

- ان يتمتع الموقع بتربة جيدة و التي قد تكون خفيفة أو متوسطة وخالية من الأملاح الضارة وجيدة الصرف.
- توافر مصدر دائم جيد لمياه الري الجيدة.
- الحماية من هبوب الرياح القوية او العواصف.
- البعد عن الأماكن الموبوءة بالامراض والمصابة بالحشرات والحشائش وذلك لعدم انتقال العدوى منها إلى المشتل.

ثانياً: التخطيط و التصميم الجيد لأرض المشتل و ذلك بحيث تناسب مساحة الأرض مع الغرض من إنشاء المشتل وأهدافه ويكون المخطط يحتوي المنشآت المقامة على المشتل من طرق وممرات وصوب وحقل مكشوف ومراقد الاكثار واماكن اقلمة الشتلات.

ثالثاً: توفر الأيدى العاملة المدربة علي العمليات المختلفة مثل زراعة البذرة والشتلات وعمل العقل والسرطنة والتطعيم ... الخ وأن تتوفر الخبرة الفنية للمشرف علي المشتل .

رابعاً: اختيار المصادر الموثوق بها لتوفير بذور الخضر لانتاج شتلاتها.
خامساً: عدم المغالاة في الكسب والعمل علي اكتساب ثقة العملاء.

أنواع المشاتل:

يختلف الزراعيين في وجهات نظرهم من حيث تقسيم المشاتل وتحديد أنواعها ونستعرض هذا التقسيم من حيث التخصص والمحاصيل الزراعية التي تنتجها:

١. مشتل الخضر: وهو متخصص لإنتاج وإكثار شتلات الخضر (الخيار – الفلفل – الطماطم – الكنتالوب ....الخ).





٢. مشتل الفاكهة: وهو متخصص لإنتاج وإكثار شتلات الفاكهة (التفاح - العنب - الخوخ - الكمثرى - الفراولة - الموالح –البرتقال – المانجو ....الخ).

٣. مشتل الزينة: وهو متخصص لإنتاج وإكثار نباتات الزينة والزهور المختلفة (البوانسيانا - . الياسمين - النخيل الملوكي - ست الحسن - ياسمين زفر - بزرميا - البوتس - فوجير - البفسج ....الخ).



٤. مشتل الغابات: وهو متخصص لإنتاج وإكثار شتلات أشجار الغابات والأشجار المستخدمة في تشجير الشوارع والحدائق والمنتزهات العامة أو كأحزمة خضراء حول المدن (السرو – الصنوبريات – الكافور – الأكسيا – الكازورينا – البامبو – الجاتروفا – الحور ....الخ).



تعريف مشتل الخضر:

مشتل الخضر هو المكان المخصص لإكثار وتربية نوع واحد أو أكثر من نبات الخضر سواء بذرياً مثل (الخيار، الطماطم، الفلفل، الباذنجان، الكرنب، القرنبيط، الخس، البصل، الكرات أبو شوشة، الكرفس، الأسبرجس.....الخ)، أو خضرياً (الفراولة، الخرشوف).

مميزات الزراعة في المشتل:

١. خفض تكاليف الإنتاج حيث يتم توفير الارض لزراعة محصول اخر بينما الشتلات تنمو في مكان اخر محدود.
٢. الزراعة المباشرة للبذور تعرضها للصقيع اما في المشتل فتكون محمية من هذه الاضرار.
٣. توفيرفي كمية التقاوي حيث ان الزراعة المباشرة بالبذرة تستهلك كمية اعلي من البذور.
٤. إمكانية زراعة النباتات التي تحتاج لموسم نمو طويل ودافئ عندما تكون فترة الدفئ قصيرة وذلك بابقاء النباتات بالمشتل مدة أطول مع تدفئة المشتل.
٥. الإنتاج المبكر للخضر وذلك بإنتاج شتلات محاصيل الخضر الصيفية مبكراً في أماكن مدفأة ثم زراعتها في الحقل المستديم.
٦. سهولة خدمة الشتلات في المشتل مقارنة بالارض المستديمة.
٧. إمكانية انتقاء الشتلات القوية والمتجانسة في الحجم واستبعاد الشتلات الضعيفة والغريبة مما يؤدي الى زيادة إنتاج المحصول.

تقسيم محاصيل الخضر حسب مقدرتها على تحمل الشتل:

هناك إمكانية لشتل جميع محاصيل الخضر إلا ان القدرة علي تحمل الشتل و إستئناف النمو و خاصة للمجموع الجذري:

١. محاصيل سهلة الشتل وهي المجموعة التي تستعيد نموها بسهولة بعد شتلها مثل الطماطم، الخس، الكرنب، القرنبيط.
٢. محاصيل تحتاج عناية خاصة، و هي المجموعة التي تحتاج إلي محافظة على جذورها أثناء التقليع مثل : الكرفس، الباذنجان، الفلفل، البصل.
٣. محاصيل لا ينجح شتلها وهي المحاصيل التي لا تتحمل جذورها النقل مثل، اللوبيا، الفاصوليا، البسلة، الفلفل الرومي، الخيار، الشمام، الكوسة، البطيخ، الباميه، اللفت، الفجل.

العوامل المؤثرة على نجاح عملية الشتل:

١. عمر النبات: هناك علاقة عكسية بين عمر الشتلة و قدرتها علي استرجاع نموها. في حالة الشتلة كبيرة العمر تقل قدرتها علي تعويض المفقود من مجموعها الجذري و بالتالي تقل قدرتها علي امتصاص الماء.

٢. سرعة تجديد الجذور: كلما زادت سرعة النباتات في تعويض الجذوربعد عمليه الشتل كلما كان شتلها أكثر نجاحاً وذلك لسرعة امتصاص النبات للماء بالعناصر ومحافظتها على نشاطها الحيوي.

البيئات المستعملة فى نمو وتكاثر النباتات بالمشتل:

هناك الكثير من انواع البيئات والتي قد تستخدم مفردة او علي هيئة مخاليط التي يمكن استخدامها في إكثار و نمو الشتلات. وهناك شروط عامة لابد من توافرها في هذه البيئات وهي كما يلي:

١- أن تكون البيئة متماسكة بحيث توفر الثبات للبذرة او العقلة بعد زراعتها، كما يجب ألا يتغير حجم البيئة كثيراً عند الجفاف.
٢- تجانس البيئة وسهولة خلطها بباقي المكونات.
٣- ان تكون البيئة ثابتة كيميائياً لا تتأثر بالبخار أو بالمطهرات الكيميائية.
٤- قدرة البيئة على الإحتفاظ بالرطوبة بدرجة كافية.
٥- ان تكون البيئة جيدة الصرف و التهوية.
٦- خلو البيئة من بذور الأعشاب والحشائش و الأمراض.
٧- قدرة البيئة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية.
٨- ان تكون البيئة خفيفة الوزن ومنخفضة التكاليف.

ومن امثلة البيئات التي يمكن استخدامها لإنتاج شتلات الخضر.

١. التربة: وأنسب أنواع التربة التى ينصح باستعمالها لهذا الغرض هى التربة الصفراء المتوسطة.



٢. الرمل: وهو عبارة عن حبيبات صغيرة ، قطرها يختلف من ٠,٠٥ - ٢,٠٠مم، تكونت نتيجة لتحلل الصخور المختلفة بواسطة عوامل التعرية ، والتركيب المعدنى لهذه الحبيبات يتوقف على نوع الصخر ، وعموما يستعمل الرمل الناتج من صخور الكوارتز فى أغراض التكاثر.



٣. الدبال (البيت) Peat: ويتكون من بقايا النباتات المائية ونباتات المستنقعات وقدرة البيت على حفظ الماء كبيرة كما يحتوى على آزوت بنسبة ١% أو أكثر قليلاً، أما محتوياته من الفسفور والبوتاسيوم فهى منخفضة، وعند استعمال البيت موس فى مخاليط البيئة فإنه يجب ان يفرد أولا ويبلل بالماء قبل إضافته إلى المخلوط . ومن خصائصه:

- قدرته الكبيرة علي أمتصاص الماء تبلغ تقريباً ٨ أمثال وزنه بعد التشبع وصرف الماء الزائد.
- يتميز بانخفاض درجة الحموضة له.
- نسبة لمادة العضوية به مرتفعة حوالي ٩٤ – ٩٩%.
- يعتبر البيت موس عالي المسامية (٩٥ – ٩٨)%.





٤. السفاجنم Sphagnum: والسفاجنم التجارى يكون عبارة عن البقايا غير المتئدرته لنبات المستنقعات الحامضية ويمتاز بأنه خالى نسبيا من الكائنات الضارة وخفيف الوزن وقدرته على الاحتفاظ بالماء كبيرة.



٥. الفيرميكيوليت Vermiculite: يتكون من إحدى أملاح الميكا ويتمدد بدرجة ملحوظة بالحرارة وتركيبه الكيماوى عبارة عن سيليكات الماغنسيوم والألومنيوم والحديد اللامائية . وهو خفيف الوزن جدا يمتص كميات كبيرة من الماء. ومن خصائصه:



- له قدرة كبيرة على الاحتفاظ بالماء.
- يوجد بها عنصري الماغنسيوم والبوتاسيوم في صورة ميسرة يمكن للنباتات امتصاصها والاستفادة منها.
- وقد لوحظ أن الفيرموكيوليت مادة ماصة للماء وبالتالي يظل مبتلاً معظم الوقت، لذلك يفضل خلطه بمادة أخرى للتقليل من حالة الابتلال الدائمة بالتالي تظل رطوبة وسط الزراعة ملائم لنمو النباتات.

٦. البيرليت Prelate : عبارة عن حبيبات بيضاء صغيرة قطرها من ١ إلى ٥ ملم ناتجة عن تسخين صخور بركانية سليكونيه و نتيجة هذا التسخين من (٩٠٠ إلى ١٠٠٠) درجة مئوية يزداد حجم الحبيبات من ٤ إلى ٢٠ مرة من حجمها الأصلي ، و ينتج عن هذا التسخين فجوات هوائية لا تحصى تمتص الماء بنسبة ٤٣٠% لتجعله في متناول جذور النبات حين الحاجة.



- مادة ثابتة التركيب من الناحية الفيزيائية، وليس لها القدرة على التبادل الكاتيوني.
- مادة خفيفة الوزن.
- سهولة الصرف مع الأحتفاظ بالماء بصورة جيدة، ومن المفضل أن يتم الري على عدة مرات في اليوم الواحد وذلك من أجل ضمان استيفاء حاجة النبات من المياه والعناصر الغذائية.
- بيئة جيدة التهوية.
- حبيبات البيرليت تتميز بوجود الخاصة الشعرية مما يسهل من استخدامها كبيئة تروى بطريقة الري تحت السطحي.
- ويستخدم البيرليت على مستوى واسع في الزراعة، حيث يستخدم بصورة منفردة ويعطي نتائج جيدة أو يدخل في عمل خلطات مع بيئات أخرى كالبيت موس وذلك لزراعة العديد من محاصيل الخضر، الشتلات، زهور القطف، ونباتات التزيين الداخلي.

٧. الأوراق المتحللة Leaf mold : تستعمل أحيانا أوراق بعض الأشجار الخشبية فى تحضير هذه البيئة حيث تخلط مع طبقات رقيقة من التربة المضاف إليها بعض الأسمدة الآزوتية المعدنية مثل سلفات النشادر ويبلل هذا المخلوط جيدا بالماء حتى يتحلل.



٨. فتات القلف ونشارة وقشور الخشب : ويمكن استعمال هذه المواد فى تحضير بيئات التربة ، ومن عيوب هذه المواد أن سرعة تحللها يكون بطيئا إذا قورنت ببعض المواد الأخرى مثل البيت موسى.



ويوضح الجدول التالي بعض خصائص تلك البيئات المستخدمه:

البيئة	للماء %	للهواء %
الرمل	٣٥	٥
التربة الخفيفة	٤٠	٧
البيت موس	٧٧	٨
الفيرميكيوليت	٥٤	٢٠
البيرليت	٣٨	٢٥

طرق إنتاج الشتلات:

هناك العديد من الطرق و الوسائل المختلفة المتبعة لإنتاج شتلات الخضر و هي:

١. إنتاج الشتلات في المشاتل الحقلية.
٢. إنتاج الشتلات تحت الأنفاق أو الصوب المتخصصة.

٣. إنتاج الشتلات في أوعية الزراعة.

وبالرغم من إختلاف هذه الطرق إلا انة هناك بعض من الامور العامة والتي يجب مراعاتها عند إنتاج الشتلات اي ما كانت الوسيلة المستخدمة.

أمور تتعلق بالبذرة:

الحصول علي البذور من مصدر موثوق بة حيث انه من المعروف أن البذرة هي وسيلة الأكثار المستخدمة هنا وهي الحاملة للتركيب الوراثي وهي النواة والأساس الذي نبدأ به.



إذن لابد عند شراء البذور وقبل الزراعة عمل الآتي:

١. التأكد من نقاوة البذور وخلوها من الشوائب وبذور الحشائش.
٢. التأكد من نسبة الإنبات بعمل اختبار للإنبات .
٣. التأكد من حيوية البذور عن طريق اختبار الإنبات.

تخزين البذور:

عادة ما تخزن البذور لفترات متباينة بعد الحصاد وتعتمد حيوية البذرة في نهاية التخزين علي حيويتها عند الحصاد، ويعتمد معدل التدهور علي نوع البذور وطريقة وظروف تخزين نفسها وأهمها درجة الحرارة والرطوبة النسبية ونسبة الرطوبة داخل البذرة نفسها وتؤدي الحرارة المنخفضة إلي أطالة فترة التخزين وتقلل من الأثر الضار لزيادة الرطوبة وكل إنخفاض مقدارة ٥م في المدي بين ٤٥م وحتي ٠م سيؤدي إلي مضاعفة فترة التخزين.

أولاً: إنتاج الشتلات في المشاتل الحقلية:

تعد المشاتل الحقلية من أكثر الطرق شيوعاً لإنتاج شتلات الخضر تحت الظروف المحلية و ذلك لسهولة الإعداد و الإنتاج بإستخدام هذه الطريقة، و يتم ذلك بحجز جزء من الارض المستديمة مع مراعاه ما سبق ذكرة من شروط واجبة في التربة بشكل خاص والمشتل بشكل عام. وهنا يجب ان نذكر انه عند استخدام هذه الطريقة فإنه ليست كل الشتلات صالحة للشتل علاوة علي تباين صفات الجودة بين الشتلات المنتجة.

في المشاتل الحقلية غالباً ما تتم الزراعة نثراً ثم تغطى البذور بالتراب أو بخربشة سطح التربة ومن الصعوبة البالغة أن تكون عملية النثر متجانسة كما أن عمليات الخدمة بعد ذلك ستكون صعبة أيضاً ويمكن تحسين ذلك عن طريق زراعة البذرة في خطوط يدوياً أو باستخدام البذارة ويجب أن لاتقل المسافة بين هذه السطور عن ١٥ سم. ويجب أزالة النباتات الزائدة بعد الإنبات والعناية بالري والتغذية ومقاومة الحشائش بطريقة دورية. هذا وتقسم زراعة المشتل الحقلي إلي ثلاثة طرق هي كالتالي:

١. الزراعة في أحواض/سطور
٢. الزراعة علي خطوط

٣. الزراعة علي مصاطب

استخدام الغطاء الحيوي لسطح التربة في إنتاج الشتلات:

وتعد هذه الطريقة من أحدث الطرق التي إستنتجاتها الدراسات والبحوث التطبقية في إنتاج الشتلات للنباتات التي تتكاثر جنسياً (البذرة)، حيث في هذه الطريقة يتم تعظيم الاستفادة من المخلف النباتي علي قدر المستطاع في الإنتاج النباتي حيث يمثل هذا المخلف ثروة إذا احسن استخدامه علاوة علي خفض تكاليف إنتاج الشتلات باستخدم الغطاء البلاستيكي لسطح التربة وتتمحور مميزات الغطاء الحيوي لسطح التربة في النقاط التالية:

- حماية سطح التربة من الإنجراف بفعل الرياح.
- الحفاظ علي رطوبة التربة.
- الحفاظ علي درجة حرارة التربة.
- إنخفاض التكاليف مقارنة بالأغطية البلاستيكية.
- زيادة المادة العضوية بالتربة في الموسم التالي.

وفي هذه الطريقة تتبع الخطوات التالية:

١. تنظيف التربة والتخلص من بقايا الزراعات السابقة.
٢. اجراء عملية الحرث بعمق ٢٠ – ٢٥سم (منطقة انتشار جذور الشتلات) مع تكسير القلاقيل والتنعيم.
٣. إضافة الأسمدة العضوية والكيماوية للتربة.
٤. أقامة المصاطب بحيث يكون طولها ٣م وارتفاعها ١٥ – ٢٠سم، مع عمل مشايات بعرض ٣٠ – ٤٥سم بين المصاطب.
٥. أو يتم عمل أحواض كبيرة ومرتفعة عن سطح التربة ١٥ – ٢٠سم ثم تقسم هذه الأحواض إلي خطوط.
٦. تركيب شبكة الري في حالة الري بالتنقيط.
٧. نثر البذور في خطوط علي جوانب المصاطب أو الخطوط.
٨. تغطية سطح التربة بالمخلف النباتي والذي يتمثل في قش الأرز أو القمح.
٩. رفع الغطاء الحيوي بعد وصول الشتلة إلي الحجم المناسب أو قبل النقل بفترة مناسبة.



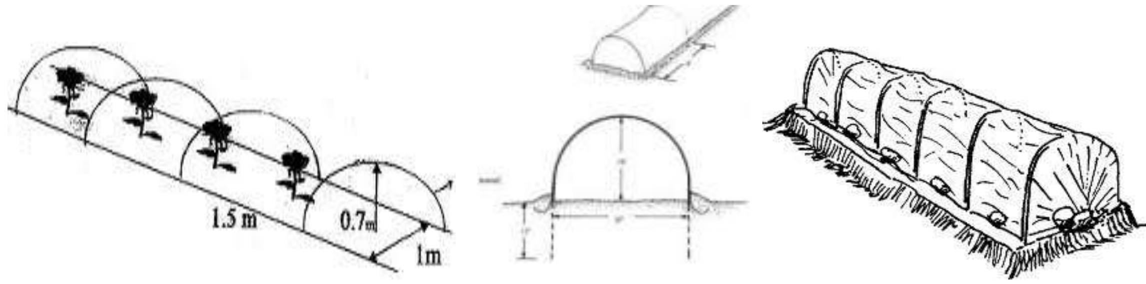





ثانياً: إنتاج الشتلات تحت الأنفاق أو الصوب المتخصصة.

١. إنتاج الشتلات تحت الأنفاق:

تتبع هذه الطريقة لحماية الشتلات من البرودة خاصة أثناء الليل. ويتم ذلك بحفر خندق حول الأحواض أو الخطوط بعمق ٣٠ سم ويوضع وتد من الخشب في أول الحوض وأخره على بعد حوالي ١٠٠م، ثم تثبت الأقواس السلكية المكونة لهيكل النفق علي هيئة نصف دائرة على مسافات ١ م حتى لا يهبط الغطاء البلاستيكي (البولي ايثلين بسمك ٤٠ – ٥٠ ميكرون. ويتراوح عرض النفق بين ٦٠ – ٨٠ سم وبارتفاع يصل إلي ٥٠ سم. ثم يثبت الغطاء جيداً من الأطراف لمنع أقتلاعه بواسطة الرياح القوية.هذا ويجب رفع الغطاء في الأوقات الدافئه وتغطيه اثناء الليل كما يجب متابعة الشتلات داخل الغطاء من الأمراض وذلك نتيجة لزيادة الرطوبة وايضاً الحشرات. أما بالنسبة للحرارة العالية العادية فانه يستبدل الغطاء البلاستيكي بشباك التظليل البلاستيكية لحماية الشتلات من حرارة الشمس المباشرة مع مراعاة عدم رفع الأغطية طوال فترة نمو الشتلات لحمايتها من الأصابة بالذبابة البيضاء وعدم تشقق التربة واحتفاظها بالرطوبة المناسبة.







ومن عيوب تلك الطريقة هو صعوبة أزالة الحشائش .

٢. إنتاج الشتلات باستخدام البيوت المحمية:

هناك العديد من البيوت المحمية (الصوب) التي تستخدم لإنتاج الشتلات على المستوى التجاري. وهي تختلف فيما بينها على حسب مواد التغطية والهياكل والمواصفات والمعدات. ويعتمد اختيار نوع مادة الغطاء على الظروف المناخية السائدة واحتياجات الإنتاج ...الخ حيث تتراوح بين وسيلة بسيطة للغاية لتكوين مناخ مثالي لإنتاج الشتلات إلى هياكل معقدة لمواجهة الظروف المناخية غير الملائمة.

وهناك شروط عامة لإقامة البيوت المحمية علي اختلاف انواعها و فيما يلي نذكر هذه الشروط:

١. إتجاهها من الشرق للغرب لتعرضها للشمس والهواء.
٢. جوانبها مستقيمة و تختلف كسوتها تبعا للغرض من الانتاج و الامكانيات الاقتصادية.
٣. إرتفاعها ٣ _٥م مع وجود الوسائل الكافية للتهوية و التدفئة عند الاحتياج.
٤. السقف جمالون أو نصف جمالون وقد يكون علي هيئة ارش او قبة.
٥. في حاله الصوب الخشبية يكون السقف مبطن بشرائح مزدوجة من الخشب البغدادلي لتوفير جو نصف مظلل ويراعى أن يكون البعد بين الشرائح ٤سم للسماح للضوء بالنفاذ.
٦. بالنسبة للصوب الزجاجية يكون السقف زجاجي جمالوني مائل بزاوية ْ٣٠ لدخول أكبر كمية من ضوء الشمس ولتقليل نسبة الحرارة على البيت.
٧. بالنسبة للصوب القماشية يمكن تغطية السقف فقط أو السقف والجوانب معاً.

الأهداف التي تستخدم من أجلها الصوب لإنتاج الشتلات:

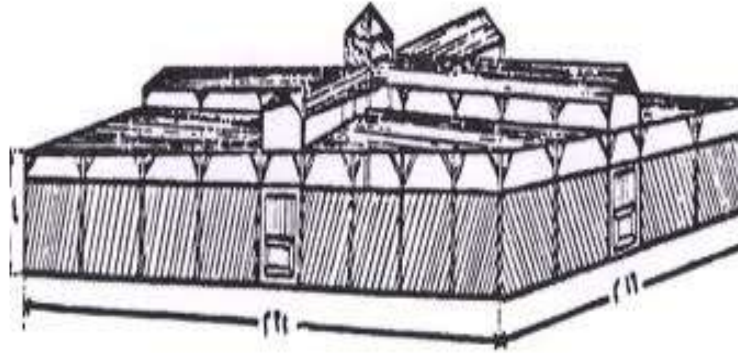
- توفير الاحتياجات المناخية اللازمة لنمو البادرات والشتلات.
- توفير بيئة مناسبة لإجراء عمليات التكاثر والتفريد والتدوير والترقيد.
- حماية النباتات من الظروف الجوية غير المناسبة .
- المحافظة على الشتلات من التلف أو التعرض للجفاف حتى وصولها لموقع زراعتها.
- زيادة الإهتمام بالنباتات النادرة والتي تحتاج لرعاية خاصة.

أهم أنواع الصوب المستخدمة في المشتل:

الصوب الخشبية:

حيث تستخدم الصوبة الخشبية في الأغراض الآتية:

- إكثار النباتات (زراعة البذور والعقل).
- إجراء العمليات الفنية للنباتات (تفريد، تدوير، ترقيد، تطعيم).
- تربية الشتلات الصغيرة والرهيفة ومساعدتها على النمو.
- الحماية من العوامل الجوية والجفاف.
- أقلمة النباتات عند نقلها من الصوب الزجاجية وقبل نقلها للمكان المستديم.
- الإحتفاظ بنباتات معينة لفترة طويلة تحت ظروف نصف مظللة مثل أشجار النخيل وأشباه النخيل.



الصوب البلاستيكية:

البيوت المحمية البلاستيكية من أكثر أنواع الصوب إنتشارا وتستخدم كبديل للبيوت الزجاجية ، وذلك لتميزها بخفة الوزن ورخص الثمن وقلة تكاليف الإنشاء. وهناك ثلاث أنواع رئيسية من البلاستيك المستخدم في تغطية هذه البيوت وهي البولي ايثيلين والفيبر جلاس والبولي فينيل كلورايد. وهي تستخدم في الإغراض ألآتية:

- توفير الحماية من الظروف البيئية غير الملائمة.

- زراعة وإكثار البذور والأجزاء النباتية التي تحتاج درجات حرارة محددة ومستوى معين من الرطوبة.
- بديل ممتاز للصوب الزجاجية و ذلك لإنخفاض تكاليف إنشاءها.
- إنتاج المحاصيل عالية القيمة في غير مواعيد زراعتها.
- نمو الشتلات وتربيتها إلى حجم معين قبل نقلها للمكان المستديم أو تسويقها.





الصوب الزجاجية:

وهي من أكثر أنواع الصوب تكلفة وهي متنوعة في أحجامها وأشكالها تبعاً للغرض المستخدمة فيه، وفي الوقت الحالي أصبح استخدامها محدوداً ، وهي تستخدم في الأغراض التالية:

- حماية النباتات الرهيفة من الحرارة المرتفعة او المنخفضة.
- تربية وإكثار نباتات المناطق الحارة والباردة.
- توفر بها إحتياجات النباتات ذات التربية الخاصة التي تحتاج لحرارة ورطوبة وضوء وتهوية بدرجات معينة.
- زراعة النباتات في غير المواعيد التقليدية بتوفير ظروفها المناسبة للإنبات ونمو الجذور والبراعم.
- إجراء الأبحاث الزراعية المتعلقة بعوامل المناخ.





الصوب القماشية:

تستخدم الصوب القماشية عادة لتوفير ظروف مناخية و بيئية خاصة. إلا ان اهم الاهداف التي يتم من اجلها إنشاء هذه البيوت ما يلي:

- الحماية من الرياح والأمطار.
- تخفيض كلاً من شدة الإضاءة والكثافة الضوئية و يستفاد من ذلك بشكل خاص عند إنتاج بعض نباتات الزينة مثل القرنفل والكريزانثيمم والأستر.
- تقليل درجة الحرارة مع رفع نسبة الرطوبة النسبية.
- إجراء عمليات التلقيح أو التهجينات المطلوبة لبعض النباتات بعيداً عن تأثير الحشرات والرياح.



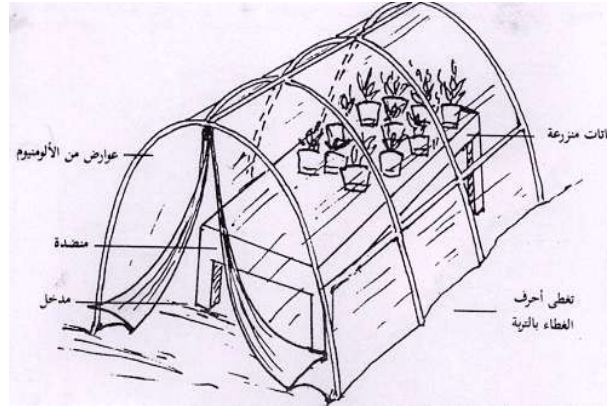
المراقد:

وتستخدم هذه المراقد في الأغراض الآتية:

- زراعة البذور والعقل مبكراً عن مواعيد زراعتها في الحقل والمساعدة في سرعة إنباتها وتجذيرها.
- الحماية من العوامل الجوية غير المناسبة مثل برودة الشتاء وشدة الرياح والأمطار الغزيرة.
- أقلمة النباتات عند نقلها من الصوبة الزجاجية لزراعتها في الحقل.
- تعريض النباتات لضوء الشمس لضمان قوة النمو وجودته.

الشروط الواجب توفرها عند أنشاء المراقد:

١. ان يكون إتجاه إقامتها من الشرق إلى الغرب ويفضل ان يكون في جنوب المباني المحيطة.
٢. أن لا تقام مفردة ولكن في وحدات متجاورة أبعادها ١٢٠ × ١٨٠ سم .
٣. أرتفاع الجانب الخلفي عن الجانب الامامي بمقدار ٢٥سم و ذلك بهدف لتعريضها لضوء الشمس وعدم إنكسار ظل الجدران عليها.
٤. أن يكون سطحها العلوي المائل عبارة عن غطاء مكون من إطار خشبي مفصلي متحرك لتسهيل الفتح والغلق حسب الحاجة يثبت عليه ألواح زجاجية. ويتم رفع الغطاء بعد نموالبادرات قليلاً للسماح بالتهوية ولخفض نسبة الرطوبة فيها ولتخفيض درجة الحرارة وخاصة أثناء الأيام المشمسة.



المظلات:

المظلة هي التعريشة وفيها يكون الهيكل عبارة عن مجموعة من القوائم الخشبية وتكون جوانبها غير مغطاه أما السقف فيغطي بالخشب أو الجريد أو البوص. ومن اهم مميزاتها انه يمكن إقامتها فى أى مكان كذلك نقلها من مكان إلى أخر وتستعمل لنفس الغرض الذى تستعمل من أجله الصوب الخشبية. وتستعمل بكثرة فى أغراض التربية فى النباتات العشبية كالفراولة وغيرها.

المشتل المظلل:

يعتبر المشتل المظلل من الطرق الحديثة التي يتم استخدامها لإنتاج الشتلات بمختلف أنواعها (خضر، فاكهة، زينة) وطرق تكاثرها (جنسي، خضر). وهو شبية بالبيت المحمي ولكن يكمن الإختلاف في كونه يأخذ شكل المساحة المتاحة لعمل المشتل (يفضل أن تكون مساحته لا تزيد عن ٢٠م × ١٠م) وفيه تستخدم مواسير من الحديد المجلفن بارتفاع ٢,٥م – ٣,٥م حيث يتم تبيث تلك المواسير عن طريق عمل حفر في التربة ثم صب خليط الخرسانة علي أن تكون المسافة بين الحفر لتثبيت المواسير لا تقل عن ٢م ولا تزيد عن ٤م. ويتم عمل ثقوب في الطرف العلوي من المواسير وذلك لتركيب سلك شد لتدعيم الهيكل المعدني وكذلك لتدعيم وسهولة فرد وتثبيت الغطاء المستخدم. ويغطي سطح المشتل باستخدام شباك التظليل (السيران) بنسبة ٥٠% تظليل باللون المتاح في منطقة الإنشاء، في حين تغطي الجوانب الأربع للمشتل باستخدام شباك مانعة الحشرات ذات اللون الأبيض. وتوضح الصور التالية خطوات أنشاء المشتل كما يلي:


١-إختيار الموقع


٢- عمل الحفر



٣- تثبيت المواسير بالخراسانة



٤- تدعيم الهيكل المعدني و شد السلك   ٥- الهيكل المعدني بعد الإنتهاء من تركيبة



٦- تغطية سطح وجوانب الهيكل المعدني بالسيران

ثم تقام المصاطب بداخل الهيكل ويتم الزراعة علي المصاطب مباشرة او داخل صواني الشتل مع مرعاة وضعها مرتفعة عن سطح الارض حتي لا تنفذ جذور الشتلات من ثقوب الصواني الي سطح التربة مما يعر ض تلك الجذور للقطع عند نقل الشتلات.

استخدام قش الأرز كصوبة مشتل:

يتم استخدام بالات قش الأرز لبناء هيكل المهد حيث انة يقوم بتوفير العزل الحراري لصواني البذور عن الجو الخارجي. علاوة علي تدفئة الصواني من خلال الحرارة المنطلقة من قش الارز اثناء عملية تحلل القش.





إنتاج الشتلات داخل الصوب:

وهي من أفضل طرق إنتاج الشتلات سواء للحقل المكشوف او الزراعات المحمية علي حد سواء. و يعود ذلك إلي العديد من الاسباب نتعرض لها فيما يلي:

- تكون فرصة نجاح إنبات البذرة في المشتل كبيرة مما يؤدى إلى الاقتصاد في التقاوي وخاصة عند استخدام الأصناف الهجين.
- سهولة حماية النباتات من الظروف الجوية غير المناسبة.
- سهولة عمليات خدمة الشتلات.
- سهولة استبعاد الشتلات المصابة وزيادة كفاءة برامج مكافحة الأفات فى المشتل.
- الاقتصاد في الوقت عن طريق إمكانية إجراء عمليات الخدمة اللازمة للأرض المستديمة أثناء فترة إنتاج الشتلة.
- إنتاج الشتلات مبكراً عن طريق حمايتها من الظروف الجوية الغير مناسبة.
- إنتاج شتلات ذات جودة عالية مما ينعكس على المحصول.
- توفير كميات المياه اللا زمة للرى.

ويتم فيها مراعاة الخطوات الآتية:

١. عمليات النظافة وتشمل ما يلي:

- التخلص من الحشائش والمخلفات النباتية سواء داخل الصوبة او حولها وذلك لتفادي إنتقال الاصابات الحشرية او المرضية الكامنة في هذه المخلفات.
- تغطية أرضية الصوبة بالخراسانة وفي حال تعذر ذلك فإنة يوصي بإجراء عملية الحرث و التزحيف لأرضية الصوبة.
- تعقيم الهيكل المعدني للصوبة باستخدام أحد المبيدات الموصي بها و ذلك للتخلص من اي أطوار حشرية كامنة بالهيكل.

٢. إقامة حوامل الصواني: ويراعي فيها ان تكون تكون مرتفعة عن سطح الأرض بحوالي ٧٠- ٨٠ سم من سطح الأرض و توزع بحيث تسمح بسهولة الحركة و مرور العمال فيما بينها.
ويفضل إقامة هذه الحوامل للعديد من الاسباب منها:

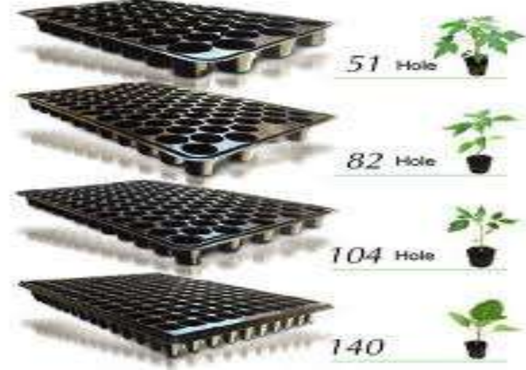
- وجود البذور والبادرات بعيداً عن القوارض والحيوانات الزاحفة.
- منع خروج الجذور من الثقوب السفلي لعيون الصواني وعدم ملامستها للتربة فلا تصاب بأمراض التربة كما لا تتقطع الجذور أثناء رفع الصوانى من الأرض.
- منع تلوث بيئة الصواني بمسببات الأمراض التى توجد بالتربة.
- سهولة التعامل مع الشتلات من حيث الري ورش المبيدات. ويفضل تصنيع حوامل الصوانى من مواسير معدنية من نوع غير قابل للصدأ . وفى حالة عدم وجود امكانيات يتم رفع الصوانى بعيدة عن الأرض على بلوكات من الطوب.




٣. صواني الزراعة: عادة ما تكون هذه الصواني مصنوعة من مادة الفوم المضغوط او البلاستيك وأبعادها عادة ما تكون 40 سم عرض × ٦٧ سم طول × ٦ سم سمك ومقسمة إلى عيون مقاس ٤سم × ٤سم من أعلى وعدد العيون ٨٤ عيناً (٧ × ١٢ عيناً)، وتصلح هذه الصواني لزراعة كل من الفلفل والطماطم والخيار والكنتالوب.





مميزات صوانى الشتل:

- تكرار استخدامها لأكثر من مرة ولعدة سنوات.
- سهولة النقل والتخزين والتداول والتنظيف.
- سهولة ملئها ببيئة الزراعة.
- خفة الوزن وتنوع الاقطار الاحجام.
- سرعة نمو الشتلات بها.
- ترفع من القدرة علي الاستغلال الأمثل لمساحة الصوب.
- تقليل فرص حدوث إصابة وإنتشار الأمراض.
- سهولة الشتل بعد ذلك سواء يدوياً أو بالميكنة.

تجهيز الصواني:

عند الاستخدام لأول مرة فإنة يكتفي بغسلها بالماء فقط، أما في حالة الصواني التي سبق استعمالها فتتبع الخطوات التالية،

- تزال الأتربة العالقة بالصواني وذلك باستعمال فرشاة ثم تغسل بالماء .
- يحضر محلول من الفورمالين ١٠% ويوضع هذا المحلول في برميل كبير .
- غمر الصواني في المحلول السابق تحضيره من الفورمالين وترفع مباشرة ثم تترك في الهواء الطلق حتى التأكد من زوال رائحة الفورمالين وفي العادة تكون الصواني صالحة للاستعمال بعد حوالي ٣ – ٤ أيام من الغمر في الفورمالين .

إعداد بيئة الزراعة:

تعتبر بيئة البيت موس والفيرموكيوليت هي البيئة الاكثر شيوعا في الإستخدام كبيئة لإنتاج الشتلات مقارنة بأي خلطة أخرى. ويتم تحضيرها بخلط كميات متساوية من البيت موس و الفيرموكيوليت ويضاف إلى المخلوط مادة مقاومة للأمراض ويضاف الماء إلى المخلوط حتى يصير ذو قوام خاص يمكن إختبارة بأخذ كمية من البيئة في قبضة اليد والضغط عليها بقوة فإذا ظهر آثار البلل بين أصابع اليد فهذا يعني ان البيئة ذات قوام مناسب وبعد ذلك يتم ضبط رقم الحموضة على رقم ٧ وذلك باستخدام مادة كربونات الكالسيوم (بوردة البلاط) كما يضاف إلى المخلوط بعض العناصر الغذائية. ثم تغطى الخلطة بعد ذلك بغطاء من البلاستيك وتترك يوم كامل على الأقل يرفع بعدها الغطاء البلاستيك وتعبأ الصواني بهذه البيئة ثم تزرع البذور، هذا ويمكن استخدام خليط من البيئات الأخرى في إنتاج الشتلات.









تعبئة صواني الشتل بالبيئة






زراعة البذور بصواني الشتل بالطريقة اليدوية والميكانكية

عملية الكمر والتفريد:

وبعد زراعة كل الصواني، ترص فوق بعضها (٦-٨ صواني) وتغطى بالبلاستيك وذلك بغرض رفع درجة الحرارة والمساعدة على سرعة إنبات البذور على أن يكشف على الصواني يومياً وتروى عند الحاجة وتسمي هذه العملية بعملية الكمر. وعند اكتمال نسبة الإنبات تفرد الصواني على أرضية المشتل أو تعلق بأي وسيلة على جوانب الحوائط وفي أدوار داخل المشتل.






عملية الكمر للصواني



عملية تفريد الصواني

الري والتسميد الورقي:

يتم ري الشتلات بإستخدام الرشاشات اليدوية أو موتور الرش ويجب مراعاة انتظام الرش على الشتلات، يتم معرفة مدي حاجة الشـتلات للرى بملاحظة سطح البيئة ودرجة جفافها وكذلك بملمس البيئة بين الاصابع. ويتم الرش بالسماد الورقي عند ظهور أول ورقة حقيقية كاملة و بالمعدلات الموصى بها ويعاد ذلك مرة اخرى بعد ١٠-١٥ يوم اذا لزم ذلك. بعد وصول الشتلة إلى الحجم المناسب تنقل هذه الشتلات مباشرة إلى الحقل.





وفيما يلي الفترة المستغرقة من زراعة البذرة إلى وصول الشتلة إلى الحجم المناسب لبعض محاصيل الخضر:

أسم المحصول	عدد الأسابيع	أسم المحصول	عدد الأسابيع
الخرشوف	**٦ ـ ٧**	**الخس**	**٥ ـ ٧**
البروكلي	**٥ ـ ٧**	**الكنتالوب**	**٣ ـ ٤**
الكرنب	**٥ ـ ٧**	**البصل**	**١٠ ـ ١٢**
القنبيط	**٥ ـ ٧**	**الفلفل**	**٦ ـ ٨**
الكرفس	**١٠ ـ ١٢**	**كوسة صيفي**	**٣ ـ ٤**
الخيار	**٣ ـ ٤**	**الطماطم**	**٥ ـ ٧**
الباذنجان	**٦ ـ ٨**	**البطيخ**	**٣ - ٤**

ثالثاً: أنتاج الشتلات في أوعية الزراعة:

هناك العديد من أنواع الاوعية (الحاويات) التي يمكن ان تستخدم في إنتاج الشتلات. وتختلف هذه الاوعية فيما بينها من حيث نوع المادة المصنوعة منها، الحجم ، طريقة الزراعة فيها. هذا ولا يجب إغفال ان تكون هذه الانية لها القدرة علي صرف الماء الزائد. ويتم نقل الشتلات كاملة بجذورها مع البيئة المخلوط بالتربة وبالتالي تزداد فرصة عملية الشتل بدرجة أكبر بكثير مما في حالة تقليع الشتلات من تربة مشاتل الحقل.

شروط الأوعية النباتية الجيدة:

١. ان تكون مصنوعة من مادة قوية ولها قدرة عالية علي التحمل.
٢. ان تكون المادة المصنوعة منها غير قابلة للصدأ.
٣. يمكن تخزينها بعد استخدامها في مكان صغير.
٤. ان تكون من مادة خفيفة في الوزن.
٥. ان تكون رخيصة الثمن.
٦. لا تتأثر بدرجات الحرارة الخارجية سواء المرتفعة منها او المنخفضة.

أنواع الأوعية:

١. صناديق الإنبات: وتصنع إما من الخشب او البلاستيك وعادة ما تستعمل بكثرة فى انبات البذور والعقل. وتختلف الصناديق في مقاساتها. وعادة ما يكون عمق هذه الصناديق من ٤ إلي ٦ بوصة. وأحيانا تصنع هذه الصناديق من الحديد المجلفن وهذه تعيش فترة طويلة جداً، كما يمكن استخدام الصناديق البلاستكية.











٢. الأصص: و تتعدد الانواع التي يصنع منها تلك الاصص. و يمكن ان تكون هذه الاصص فخارية و هي كثيرة الاستعمال ولكنها غير مثالية وهى مسامية وتفقد مياه الرى بسهولة وثقيلة وسهلة الكسر ولكنها رخيصة الثمن.



أما النوع الاخر فهو الأصص البلاستيكية وهي خفيفة الوزن ذات احجام مختلفة يسهل تنظيفها لأنها ناعمة الملمس ومن عيوبها عدم القدرة على التهوية المناسبة وصعوبة الصرف وهناك نوع من الأوانى البلاستيكية ذات وحدات متصلة يختلف حجمها بأختلاف الغرض وتحتوى على عيون تتراوح بين ٢٠ – ٦٠، تملئ بالبيت موس وتغرس فيها العقل أو تزرع فيها البذور.

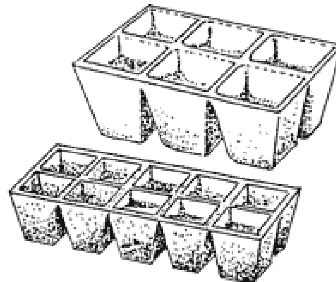






٣. أوانى البيت المضغوط: وعادة ما تكون صغيرة الحجم يتراوح حجمها من ٢ - ٤ بوصة تصنع من البيت حيث يتم ضغط الألياف لتأخذ شكل الآصص أو العيون المتصلة ثم يتم ملئها ببيئة الزراعة تتم زراعة البذور أو العقل ثم بعد الأنبات أو تجذير العقل يتم فصل العيون وتزرع فى المكان المستديم دون نزع النبات ليتحلل البيت فى التربة فيما بعد فى المكان المستديم للزراعة وتصبح احد مصادر إمداد النبات بالمواد الغذائية.





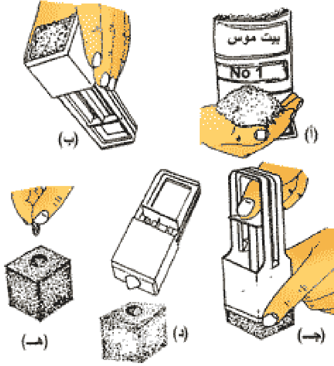








٤. مكعبات البيت المضغوط: أصبح شائع الاستعمال فى المشاتل التجارية يتميز بأنه مسامى خفيف الوزن سهل التداول سهل صرف الماء الزائد منه عادة يجهز بالمشتل باستخدام آلة خاصة كما بالشكل.



٥. أقراص جيفي-٧: وهي خليط من البيت موس والاسفانجيم موضوعة داخل شبكة رقيقة ومرنة ويبلغ سمك القرص ١ سم وقطره ٤,٥ سم ويوجد ثقب في منتصف الجهة العلوية للقرص تزرع به بذرة واحدة. هذا و تعتبر العناصر الغذائية للازمة لنمو الشتلة من اهم مكونات هذه الاقراص. وعندما تتشرب هذه الأقراص بالماء فانها تزداد في الحجم. وتتم زراعة الشتلة مباشرة في الحقل المستديم وهي داخل هذه الاقراص.



عملية الأقلمة:

عملية الأقلمة هي أي عملية تتم علي الشتلات قبل تقليعها من المشتل و التي من شأنها زيادة قدرة أنسجة الشتلة بحيث تصبح أكثر قدرة علي تحمل للظروف الصعبة التي تتعرض لها بعد الشتل. وتجري عملية الاقلمة قبل نقل الشتلات بـ ١٠ – ١٥ يوم. ويجب أن تتم عملية الأقلمة بشكل تدريجي و ليس بشكل مفاجئ حيث ان ذلك عادة ما يؤدي الى الموت.هذا وتعتمد الطريقة المستخدمة في الأقلمة على تعريض

الشتلات لظروف بيئية تؤدي الى إنخفاض معدل النمو الخضري وزياده مخزون الشتلات من المواد الكربوهيدراتيه.



وتتم عملية الأقلمة بالطرق التالية:

1. تقليل كميات مياه الري المضافة علي ان يتم ذلك بشكل تدريجي مع اطالة الفترة بين الريات ولكن دون ان تجف التربة.
2. تقليل معدل إضافة المعدلات السمادية.
3. معامله البذور قبل زراعتها بمعدل مرتفع او منخفض من درجات الحرارة.
4. نقع البذور في الماء وتجفيفها عدة مرات قبل الزراعة كما هو متبع في زراعة البصل.
5. استخدام الرش بمواد تقلل من معدل النتح قبل تقليع الشتلات من المشتل.

تأثير عملية الأقلمة على شتلات محاصيل الخضر:

كناتج لعملية الأقلمة تحدث العديد من التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية علي الشتلات و يمكن تلخيص أهم هذه التغيرات فيما يلي:

1. يقل المعدل العام لنمو الشتلة مقارنة بالفترة قبيل إجراء عملية الأقلمة.
2. زيادة ملحوظة في سمك كل من طبقة الكيوتيكل والطبقة الشمعية (علي حسب نوع النبات).
3. أرتفاع كمية المادة الغروية في النبات.
4. ظهور اللون القرمزي على السيقان والأوراق.
5. ارتفاع نسبة المادة الجافة إلي الوزن الطازج.
6. زيادة محتوي الشتلة من المواد السكرية.
7. انخفاض معدل النتح و التنفس.

ومن هنا فإن الناتج النهائي لعملية الأقلمة هو العمل علي تقليل معدل نمو الشتلة و بالتالي إنخفاض معدل التنفس و النتح مما يجعلها اكثر قدرة علي تحمل الظروف الصعبة في بداية مرحلة الشتل (صدمة الشتل).

المواصفات الواجب توافرها في شتلات الخضر:

١. أن تكون الشتلات قوية النمو ونموها متجانس.
٢. أن تكون الشتلات ذات طول مناسب و يكون الساق قوي غير عصيري وغير متخشب.
٣. أن تكون الشتلات ذات اوراق نضرة و جذر قوي متشعب.
٤. أن تكون الشتلالات خالية من الامراض والاصابات الحشرية.

وهنا يمكن التأكيد علي أنه كلما كان نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري أقل كلما كانت الشتلات ذات جودة عالية وتستطيع أن تنمو بصورة أفضل بعد الشتل. ومن المفضل استبعاد الشتلات الضعيفة أو زائدة الطول والرهيفة والمتقزمة. حيث ان جميع ما سبق ذكرة يساهم و بشدة فى نجاح الشتلة عند الزراعة في الارض المستديمة.





شكل شتلة الخضر

العوامل التي تؤدي الى نجاح الشتلات بالمشتل وبعد الشتل:

١. أن يكون المشتل ذو موقع جيد ونوعية تربة جيدة.
٢. مراعاة شراء البذور من مصادر ذات ثقة.
٣. سلامة البذور وخلوها من الاصابات المرضية والحشرية.
٤. أن تكون البذور معاملة بأحد المبيدات الفطرية.
٥. العناية الجيدة بعمليات الخدمة في المشتل.
٦. انتخاب افضل أنواع الشتلات من ناحية النمو والتجانس.
٧. الحرص التام علي إجراء عملية الأقلمة و العناية بالنباتات اثناء اجراء هذه العملية.
٨. غمس الشتلات في بعض المحاليل المطهرة قبل زراعتها في الحقل.